

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **61064753 A**(43) Date of publication of application: **03.04.86**

(51) Int. Cl. **C08L 83/06**
C08K 5/54

(21) Application number: **59186929**(71) Applicant: **SHIN ETSU CHEM CO LTD**(22) Date of filing: **06.09.84**

(72) Inventor: **ARAI MASATOSHI**
INOUE TAKEO
YOKOO KOJI

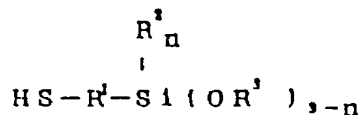
(54) **ROOM TEMPERATURE-CURABLE
ORGANOSILOXANE COMPOSITON**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide the titled compsn. having improved adhesion to various substrates, consisting of a diorganopolysiloxane, an org. Si compd., a thio urethane compd., a filler and a curing catalyst.

CONSTITUTION: A mercaptoorganosilane of the formula [wherein R¹ is a bivalent hydrocarbon group; R², R³ are each a 1W20C (un)substituted monovalent hydro carbon group; N IS 0W2] is reacted with a polyisocyanate at 50W70°C to obtain a thiourethane compd. (B). 0.1W25pts.wt. organosilicon compd. (A) contg. at least two hydrolyzable groups attached to a Si atom (e.g. methyl tributanoximesilane), 0.05W10pts.wt. component B, 1W400pts.wt. filler (C) (e.g. fumed silica) and 0W5pts.wt. curing catalyst (D) (e.g. lead 2-ethyloctoate) are blended with 100pts.wt. diorganopolysiloxane (E) having terminals blocked with OH groups and a viscosity of 100W1,000,000cp at 25°C.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-64753

⑬ Int. Cl.⁴

C 08 L 83/06
C 08 K 5/54

識別記号

CAM

庁内整理番号

7016-4J
6681-4J

⑭ 公開 昭和61年(1986)4月3日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 室温硬化性オルガノシロキサン組成物

⑯ 特 願 昭59-186929

⑰ 出 願 昭59(1984)9月6日

⑱ 発 明 者 荒 井 正 俊 安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社シリコン電子材料技術研究所内

⑲ 発 明 者 井 上 武 夫 安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社シリコン電子材料技術研究所内

⑳ 発 明 者 横 尾 孝 次 安中市磯部2丁目13番1号 信越化学工業株式会社シリコン電子材料技術研究所内

㉑ 出 願 人 信越化学工業株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 山本 亮一

明 細 書

1. 発明の名称

室温硬化性オルガノシロキサン組成物

2. 特許請求の範囲

1. A) 分子鎖両末端が水酸基で封鎖されたシオルガノポリシロキサン 100重量部

B) 分子中にけい素原子に結合する加水分解可能な基を少なくとも2個有する有機けい素化合物 0.1~25重量部

C)
$$\begin{array}{c} R^2 \\ | \\ R^1 - Si - Si(OR^3)_3 \end{array}$$
 (1) に R^1 は2価炭化水素基、 R^2 、 R^3 は同様または異種の炭素数1~20の非置換または置換1価炭化水素基、 n は0、1または2)で示されるメルカプトオルガノシランとD) ポライソシアネート類とを反応させて得られたテオワレン化合物 0.05~10重量部

D) 充剤 1~400重量部

E) 硬化用触媒 0~5重量部

とからなることを特徴とする室温硬化性オルガノシロキサン組成物。

2. メルカプトオルガノシランが

$HSOR_1, OR_1, OR_1, Si(OR_1)_3$ である特許請求の範囲第1項記載の室温硬化性オルガノシロキサン組成物。

3. メルカプトオルガノシランが

$HSOR_1, OR_1, Si(OR_1)_3$ である特許請求の範囲第1項記載の室温硬化性オルガノシロキサン組成物。

4. ポライソシアネート類が脂肪族ポリイソシアネート化合物または脂肪族基を有する芳香族ポリイソシアネート化合物から選択されたものである特許請求の範囲第1項記載の室温硬化性オルガノシロキサン組成物。

3. 発明の詳明な説明

(概要上の利用分野)

本発明は室温硬化性オルガノシロキサン組成物、特に各種基材に対する接着性の改良された室温硬化性オルガノシロキサン組成物に関するものである。

(従来の技術)

室温で硬化してゴム状弾性体に変化する、いわゆる室温硬化型のオルガノシロキサン組成物については種々の組成からなるものが知られており、これらの室温硬化性オルガノシロキサン組成物(以下RTV組成物と略記する)から得られる硬化ゴムは他の有機系ゴムに比較してすぐれた耐熱性、耐久性、耐水性、耐薬性を具備することから種々の分野で広く使用されている。しかし、このRTV組成物については接着剤となる各種基材に対する接着性がわるいために、この使用に当っては基材表面を予めプライマーで処理しておくことが

必要とされているが、これには対象とする基材の種類によつてプライマーを選択する必要があるし、その塗布作業の煩雑性、さらには基材の種類によつてはプライマー処理によつて基材表面にクラックが発生し、基材の強度低下を招くことがあるという不利がある。

そのため、このRTV組成物に接着助剤、接着向上剤を添加するという方法も提案されているが、接着向上剤としてアミノシランなどのようなカーボンファンクショナルシランを配合するという方法には耐水接着性が劣るという不利があり、イソシアレートにシラン化合物を付加させた接着助剤を添加するという方法(特公昭58-14701号公報参照)には接着効率が充分ではないという欠点がある。

(発明の構成)

本発明はこのような不利を解決した接着性の改良された融合型のRTV組成物に関するものである。

り、これはA) 分子鎖両末端が水酸基で封鎖されたシオルガノポリシロキサン100重量部、B) 分子中にけい素原子に結合した加水分解可能基を少なくとも2個有する有機けい素化合物0.1~

25重量部、0.1) 一般式 $\text{HS-R}^1\text{-Si}(\text{OR}^2)_2$ (ここでR¹は2価炭化水素基、R²は同様または異種の炭素数1~20の非置換または置換1価炭化水素基、nは0、1または2)で示されるメルカプトオルガノシランとロ) ポリイソシアレートとを反応させて得られたチオウレタン化合物0.05~10重量部、D) 充填剤1~400重量部、E) 硬化用触媒0~5重量部とからなることを特徴とするものである。

すなわち、本発明者は融合型RTV組成物の接着性向上策について種々検討した結果、上記したようなメルカプトオルガノシランとポリイソシアレートとの反応生成物であるチオウレタン化合

物を接着向上剤として添加するとこのRTV組成物のガラス、プラスチックなどの基材面に対する接着性が顕著に改善され、耐水接着性もすぐれたものになるということを見出し、このチオウレタンの種類、添加量、合成法などについての研究を進めて本発明を完成させた。

本発明の組成物を構成するA) 成分としてのシオルガノポリシロキサンは従来からシリコンゴムの主原料として公知のものであり、これにはその分子鎖両末端が水酸基で封鎖されたシオルガノポリシロキサンであれば種々のものを使用することができる。このシオルガノポリシロキサンにおけるけい素原子に結合する有機基の種類には特に制限はなく、これにはメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等のアルキル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基等のシクロアルキル基、フェニル基、アリル基等のアルケニル基、フエニル基、トリル基、ナフチル基等のアリール基、2-

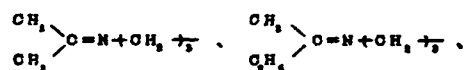
フェニルエチル基等のアラルキル基、メトキレ基、エトキレ基、プロポキレ基等のアルコキレ基、あるいはこれらの基の水素原子の一部もしくは全部が塩素原子等のハロゲン原子やアミノ基等で置換された基等を例示することができる。このジオルガノポリシロキサンは25℃において100～1,000,000,000、好ましくは1,000～50,000,000の粘度を有するような重合度のものであることがよく、これは該ジオルガノポリシロキサンが1000(25℃)以下の粘度を有するものである場合には物理的強度にすぐれた硬化物~~を得る~~を得ることが困難となり、逆に1,000,000,000(25℃)以上のものである場合には、これを含む組成物の粘度が高くなりすぎ、結果として組成物の使用時における作業性が悪くなるからである。

また、B)成分としての有機けい素化合物は該組成物を硬化させるために必須の成分とされるも

のであり、このものは1分子中にけい素原子に結合する加水分解可能な基を少なくとも2個有することが必要とされる。この加水分解可能な基としては、例えばアセトキレ基、オクタノイルオキレ基、ベンゾイルオキレ基等のアロキレ基、ジメチルケトオキレム基、メチルエチルケトオキレム基、ジエチルケトオキレム基等のケトオキレム基、メトキレ基、エトキレ基、プロポキレ基等のアルコキレ基、イソプロペニルオキレ基、1-エチル-2-ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ブチルアミノ基、シクロヘキシルアミノ基等のアミノ基、ジメチルアミノキレ基、ジエチルアミノキレ基等のアミノキレ基、N-メチルアセトアミド基、N-エチルアセトアミド基、N-メチルベンズアミド基等のアミド基等をあげることができる。

このB)成分である有機けい素化合物はその分子中に前記したような加水分解可能な基を少なくとも2個有することが必要とされるほかは特に制

限はなく、けい素原子には加水分解可能な基以外の基が結合していても、またその分子構造はシランまたはシロキサン構造のいずれであつてもよく、さらにシロキサン構造のものにあつては直鎖状、分岐鎖状あるいは環状いずれでもよい。上記した加水分解可能な基以外の基としては、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基等のアルキル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基等のシクロアルキル基、ビニル基、アリル基等のアルケニル基、フェニル基、トリル基、ナフチル基等のアリール基、2-フェニルエチル基等のアラルキル基、



等のイミノアルキル基、あるいはこれらの基の水素原子の一部もしくは全部が塩素原子等のハロゲン原子等で置換された基等を例示することができる。なお、これらはその使用に際しては必ずしも1個鎖のみに限定されるものではなく、2個もし

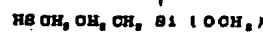
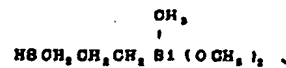
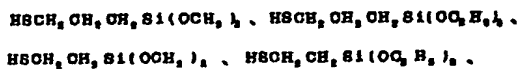
くはそれ以上を併用してもよい。また、このB)成分の使用量は前記したA)成分100重量部に對し0.1重量部までは組成物の製造時あるいは保存時にゲル化がみられ目的とする物性を有する硬化物が得られず、またそれが25重量部を越えると硬化時の収縮率が大きくなるほか、硬化がきわめて遅くなつたり出られる硬化物^の弾性が低下するようになるので0.1～25重量部の範囲とすることがよい。

本発明の組成物を調成するC)成分としてのチオワレタン化合物は上記したA)、B)成分を主材とするRTV組成物の接着性を改善するための接着性向上剤とされるものであるが、これはイ)

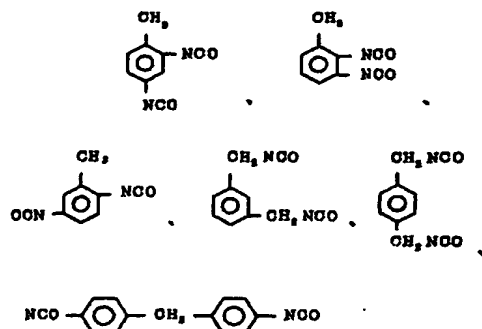
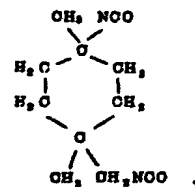
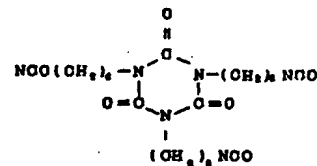
一般式 $\text{HS}-\text{R}^1-\text{SH}(\text{OR}^2)_2$ で示され、 R^1 はメチレン基、エチレン基、プロピレン基などの2価炭化水素基、 R^2 、 R^3 はメチル基、エチル基、プロピル基などのアルキル基、ビニル基、アリル基などのアルケニル基、フェニル基、トリル基などのアリール

基、クロロヘキシル基などのクロロアルキル基あるいはこれらの基の炭素原子に結合した水素原子の一部または全部をハロゲン原子、シアノ基などで置換した炭素数1〜20の同種または異種の脂肪族または芳香族無機化合物、 n は0、1または2とされるメルカプトオルガノシランとロポリイソシアネートとを必ず触媒の存在下で反応させることによって得ることができる。この反応は発熱反応であるが、これは例えば反応フラスコに必ず触媒と反応剤としてのベンゼン、トルエン、キシレンなどを仕込み、ここにメルカプトオルガノシランとロポリイソシアネートとの混合物を50〜70℃に保った反応系に滴下し、約2時間加熱反応させればよい。

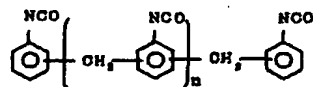
ここに使用されるメルカプトオルガノシランとしては



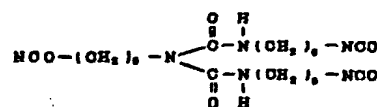
などが例示され、ロポリイソシアネートとしては



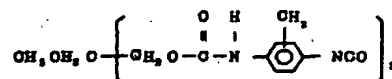
(日本ポリウレタン工業(株)製商品名、
ミリオネートMT)



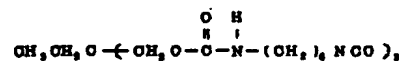
(日本ポリウレタン工業(株)製商品名、
ミリオネートMR200)



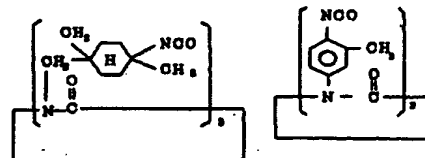
(住友バイエルウレタン(株)製商品名、
スミジュール)

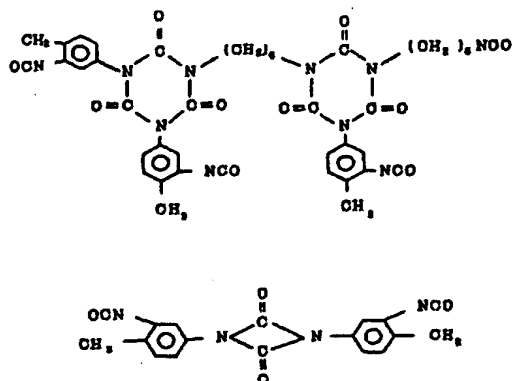


(日本ポリウレタン工業(株)製商品名、
コロネートL)



(住友バイエルウレタン(株)製商品名、
スミジュールHT)





などが例示されるが、このメルカプトオルガノシランとポリイソシアネートとの反応比(NCO/SH)は0.8以下、1.2以上とするとこの反応物を添加したものの接着性が劣るようになるので、これは0.8~1.2の範囲とすることがよい。また、このすず系触媒はウレタン反応に使用されているものとすればよく、これにはジブチルスズジラウレート、ジブチルスズジオクトエート、ジブチルスズ

ポリステレンビーズ、アクリルビーズ等をあげることができる。このD)成分の使用量は前記A)成分100重量部に対して、1~400重量部、好ましくは50~150重量部の範囲とされる。これは該使用量が1重量部未満ではこの組成物から得られる硬化物が機械的強度に劣るものとなり、一方それが400重量部を超えると良質のゴム弾性をもつ硬化物を得ることが困難となるからである。

また、B)成分である硬化用触媒としては従来からこの種の組成物に使用されている種々のものを使用することができ、これには鉛-2-エチルオクトエート、ジブチルスズオクトエート、ジブチルスズジアセテート、ジブチルスズジラウレート、ブチルスズ-2-エチルヘキサエート、鉄-2-エチルヘキサエート、コバルト-2-エチルヘキサエート、マンガン-2-エチルヘキサエート、亜鉛-2-エチルヘキサエート、カプリル酸

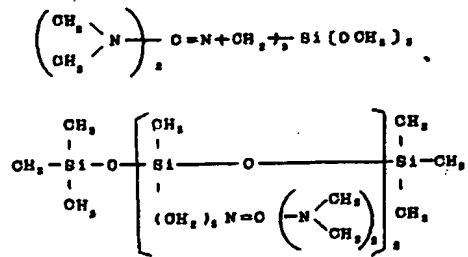
ジアセテート、ジブチルスズ2-エチルヘキサエートなどが例示される。

なお、このチオウレタン化合物の配合量は前記したA)成分100重量部に対し、0.05重量部未満では本発明組成物の接着性改善が充分でなく、10重量部以上とすると接着性が向上しないばかりか、経済的に無駄となるので、0.05~10重量部の範囲、好ましくは0.5~5重量部とすることがよい。

さらにD)成分としての充塞剤としては、例えば無機質シリカ、このシリカの表面をヘキサメチルジシラザンあるいは環状シメチルシロキサン等で処理を施した処理シリカ、沈んでシリカ、石英、けいそう土、酸化チタン、酸化アルミニウム、酸化鉛、酸化鉄、カーボンブラック、ペントナイト、グラファイト、炭酸カルシウム、マイカ、クレイ、ガラスビーズ、ガラスマイクロバルーン、シラスバルーン、ガラス繊維、ポリ塩化ビニルビーズ、

第一すず、ナフテン酸すず、オレイン酸すず、ブチル酸すず、ナフテン酸チタン、ナフテン酸亜鉛、ナフテン酸コバルト、ステアリン酸亜鉛などの有機カルボン酸の金属塩、テトラブチルチタネート、テトラ-2-エチルヘキシルチタネート、トリエタノールアミンチタネート、テトラ(イソプロピルオキシ)チタネートなどの有機チタン酸エステル、オルガノシロキサンチタン、 β -カルボニルチタンなどの有機チタン化合物、アルコキシアルミニウム化合物、3-アミノプロピルトリエタノールシラン、N-(トリメチルシリルプロピル)エチレンジアミンなどのアミノアルキル基置換アルコキシシラン、ヘキシルアミン、リン酸ドデシルアミンなどのアミン化合物およびその塩、ベンジルトリエチルアンモニウムアセテートなどの第4級アンモニウム塩、酢酸カリウム、酢酸ナトリウム、しゅう酸リチウムなどのアルカリ金属の低級脂肪酸塩、シメチルヒドロキシルアミン、ジエ

ナルヒドロキシルアミンなどのシアルキルヒドロキシルアミン、式



などのグアニジン化合物およびグアニジン基含有レタンもしくはシロキサンなどをあげることができるが、これらはその使用に際しては1種に限定されず2種もしくはそれ以上の混合物として使用してもよい。

このB)成分は前記したB)成分である有機けい素化合物の種類、特に該化合物中のけい素原子に結合する加水分解可能な基の種類如何によつては全く使用しなくてもよいが、これは該使用費

のオルガノシロキサン成分と硬化剤を含む成分とを別包装として使用直前にこれらを混合して使用する二液型としてもよい。なお、本発明で用いられる組成物には必要に応じて可塑剤、顔料等の着色剤、磁性付与剤、チタニウム化合物、防曇、防バイ剤、アミノ基、エポキシ基、チオール基などを有する、いわゆるカーボンブラック、シリカ、シリコン等の接着向上剤等の所定量を本発明の目的を阻害しない範囲で適宜添加配合することは何ら意をなさない。

つぎに本発明の参考例、実施例および比較例をあげるが、各例中の「部」はすべて「重量部」を示したものであり、粘度は25℃での測定値を示したものである。

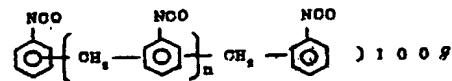
参考例(チオウレタン化合物の合成)

攪拌機、温度計、濃度計、滴下ロートおよび乾燥管をガス導入管を取りつけたガラス製フラスコにトルエン80g、ジブチルチオクトエ

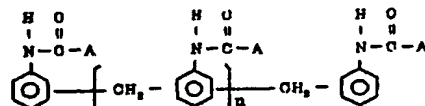
があまりにも少なすぎると硬化に長時間を要するようになるほか、厚みのあるものの場合には深部まで均一に硬化させることが困難となり、逆に多すぎると皮膜形成に要する時間が極端に短くなり作製面において種々の不都合をきたすようになり、また得られる硬化物~~が~~耐熱あるいは耐水性に劣るようになるので、前記したA)成分100重量部に対し0.01~5重量部、好ましくは0.1~3重量部の範囲とされる。

本発明の組成物は上記したA)~E)成分を混合することによつて得られるが、この混合は従来公知の混合手段で行えばよく、これには前記のA)、B)、D)およびE)成分を予め均一に混合したのち、これにC)成分を添加するという方法をとることがよい。なお、この組成物は通常カートリッジやチューブなどの密閉容器中に充填し、使用時に容器から押出して使用する、いわゆる一般型として供給すればよいが、これは硬化性

ート1.0gを仕込み、予じめ作製しておいたフェニルカプトプロピルトリメチルシラン145gとイソシアネート化合物・トリオレートMR-200〔日本ポリウレタン社製商品名、NCO含有率31%、



との混合物を滴下ロートから徐々に滴下したところ、発熱反応によつてフラスコ内温は5分後に50℃に上昇した。内温を50~60℃にコントロールしてこの滴下を1時間で終了させたのち、50~60℃で2時間加熱熟成を行なつたところ、粘潤な板体が得られたが、このものは分析の結果次式





(以下Aは同様の意味に使用する)

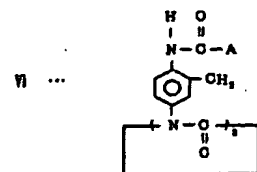
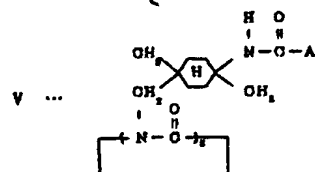
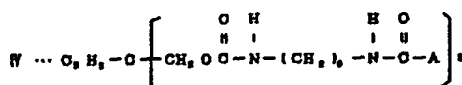
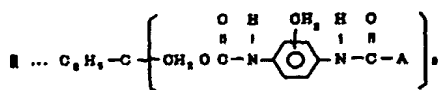
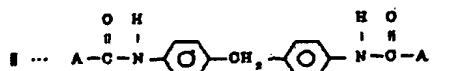
で示されるチオウレタン(チオウレタンIと略記する)であることが確認された。

また、上記におけるイソシアネートの種類、す、メルカプトオルガノレタン、すず触媒、トルエンの量を第1表に示したように変化させてチオウレタンを合成したところ、チオウレタンⅢ～Ⅶが得られた。

第 1 表

イソシアネート化合物 (商品名)	イソシアネート MT	コホートL	スミュー BT	スミュー R-4370	スミュー IL
イソシアネート 100%	336	132	125	118	80
使用量 (%)	100	100	100	100	100
γ-メルカプトプロピル ジメチルアミン	157	62	58	54	37
ジブチルスズ ジブチル	1.0	0.6	0.6	0.6	0.5
トルエン	86	54	53	51	46
チオウレタン化合物 (%)	I	II	III	V	VI

(生成物=チオウレタン化合物)



実施例1

分子鎖両末端が水酸基で封鎖された、粘度が20,000 cPのポリメチルシリロキサン100部に塩基質シリカ20部を加えてベースコンパウンドを作り、これにジブチルスズジブチル0.2部、メルカプトプロピルジメチルアミン5部および参考例で得た各種のチオウレタン化合物1.5部を添加して均一に混合して第2表に示したRTV組成物1～6を作成し、これらを密閉容器中に密閉保存した。

また比較のため上記におけるチオウレタン化合物に代えてメルカプトオルガノレタンまたはイソシアネートを添加して第2表に示したRTV組成物7～12を作成し、これらも密閉容器中に密封保存した。

第 2 表

組成物	比較例											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ベースコンパウンド (部)	110											
メチルメタクリレート (部)	5											
ビニルピクリレート (部)	0.2											
チオクロム化合物 (部)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
添加量	1.5											
比較例	1.5											
添加量	1.5											

(註) 比較体加剤

Ⅲ … $\text{HSCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3$ 、Ⅳ … $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ 、Ⅴ … $\text{H}_2\text{NOC}_2\text{H}_4\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ 、

Ⅵ … ミリオネート MR-200 (別出)

Ⅶ … コロネート L ()

Ⅷ … スミジュール HT ()

つぎに上記で得た R T V 組成物 1 ~ 12 を 50 mm × 50 mm × 5 mm のガラス板、アクリル樹脂板上に塗布厚が 5 mm となるように塗布したのち、23℃、60% RH の恒湿恒湿槽中に入れて 7 日間で硬化させて試験体を作成し、これらの初期および 50℃ の沸水中に 5 日間浸漬後の接着性をしらべたところ、つぎの第 3 表に示したとおりの結果が得られた。

第 3 表

組成物	A	対ガラス接着性		対アクリル樹脂接着性	
		初 期	浸水後	初 期	浸水後
実 施 例	1	A	A	A	A
	2	A	A	A	A
	3	A	A	A	A
	4	A	A	A	A
	5	A	A	A	A
	6	A	A	A	A
比 較 例	7	B	C	C	C
	8	A	B	C	C
	9	A	B	C	C
	10	C	C	C	C
	11	C	C	C	C
	12	C	C	C	C

(註) 接着性評価 A…強固に接着

B…接着しているが強く引張ると剥離

C…容易に剥離

実施例 2

実施例 1 で作成したベースコンパウンドに第 4 表に示したような各量体加剤を配合して R T V 組成物 13 ~ 21 を作り、これらを密閉容器中に密封保存したのち、実施例 1 と同様に処理してそのガラス板、アクリル樹脂板との接着性をしらべたところ、第 4 表に併記したような結果が得られた。

表 4 表

	実 施 例	比 較 例									
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	
例	ベークソルバウツ (部)	110	110	110	110	110	110	110	110	110	
	メチルシロキサン (部)	5	-	-	5	5	-	-	-	-	
	メチルシロキサン (部)	-	5	-	-	-	5	5	-	-	
	メチルシロキサン (部)	-	-	4	-	-	-	-	4	4	
	メチルシロキサン (部)	0.2	-	-	0.2	0.2	-	-	-	-	
	$\left(\frac{\text{CH}_3}{\text{CH}_2}\right)_n$ $\text{N}=\text{O}=\text{N}_2$ $\text{Si}100\text{Et}_3$ (部)	-	0.5	-	-	-	0.5	0.5	-	-	
	メチルシロキサン (部)	-	-	1.0	-	-	-	-	1.0	1.0	
	メチルシロキサン (部)	1	1	1	-	-	-	-	-	-	
	メチルシロキサン (部)	1.5	1.5	1.5	-	-	-	-	-	-	
	メチルシロキサン (部)	-	-	-	X	X	X	X	X	X	
例	メチルシロキサン (部)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
	メチルシロキサン (部)	A	A	A	C	B	C	B	C	B	
	メチルシロキサン (部)	A	A	A	C	C	C	C	C	C	
	メチルシロキサン (部)	A	A	A	C	C	C	C	C	C	
例	メチルシロキサン (部)	A	A	A	C	C	C	C	C	C	
	メチルシロキサン (部)	A	A	A	C	C	C	C	C	C	
	メチルシロキサン (部)	A	A	A	C	C	C	C	C	C	
	メチルシロキサン (部)	A	A	A	C	C	C	C	C	C	

(注) 比較例

X ... メチルシロキサン (部出)